

BULLETIN

DU

DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE

AUX

INDES NÉERLANDAISES.

N^o. VII.

(PHARMACOLOGIE III)

BUITENZORG

IMPRIMERIE DU DÉPARTEMENT

1907.

Table des matières.

Gonystylus Miquelianus T. et B.	p. 6.
Aquilaria spec.	p. 13.
Wikstroemia tenuiramis Miq.	p. 19.
Excoecaria Agallocha L.	p. 19.
Dalbergia Cumingiana Benth.	p. 25.
Canarium spec.	p. 28.
Celtis reticulata Miq.	p. 32.
Coniferen-hölzer.	p. 35.
Alyxia stellata R. et S.	p. 37.
Hölzer unbekannter Abstammung.	p. 38.

Ueber Aloëholz und andere Riechhölzer

von

Dr. W. G. BOORSMA.

Unter den in jüngster Zeit über Aloëholz überhaupt erschienenen Arbeiten sind als besonders wichtig zu erwähnen diejenige von GRESHOFF ¹⁾, MÖLLER ²⁾ und RIDLEY ³⁾. GRESHOFF liefert eine, mit eigenen Beobachtungen vermehrte, kritische Uebersicht über die bis dahin vorliegende Literatur. MÖLLER, der Aloëholzmuster aus mehreren europäischen Sammlungen zu prüfen Gelegenheit hatte, stellte so viel wie möglich, mit Hilfe des Mikroskopes, die Abstammung der verschiedenen Hölzer fest. RIDLEY endlich bespricht, nach einer geschichtlichen Einleitung, die wichtigsten Aloëhölzer der malaiischen Halbinsel.

Nachstehend sollen zunächst die hauptsächlichsten Mitteilungen der genannten Forscher kurz zusammengefasst werden. GRESHOFF erzählt ausführlich, wie Aloëholz ⁴⁾ schon früh in Aegypten, später bei den Juden

1) GRESHOFF, Schetsen van nuttige indische planten, S. 171, N°. XL: *Gonystylus Miquelianus* T. et B. und andere Aloëhölzer.

2) MÖLLER, Lignum Aloës und Linaloëholz, Pharm. Post 1897 u. '98.

3) RIDLEY, Garu and chandan, Journ. Straits branch Asiat. soc. N°. 35 (1901).

4) Arabisch *al-oed*, „das Holz“ oder *agaluchin*, welch letztere Benennung zu der portugiesischen: *pao de aquila*, diese wieder zu der lateinischen: *lignum aquilae*, sowie zu den französischen, englischen und holländischen Bezeichnungen: *bois d'aigle*, *eagle wood*, *agelhout*, die Veranlassung gab. Die Namen *Aquilaria* und *Agallocha* leiten sich also von dem nämlichen arabischen Worte *agaluchin* her.

und den Arabern, im Mittelalter auch in Europa, wegen seines beim Brennen auftretenden lieblichen Geruches, sowie zum medizinischen Gebrauch, als eine der ausgezeichnetsten Kostbarkeiten des Orients geschätzt wurde. In den europäischen Ländern ist es jetzt nahezu vergessen, findet jedoch in Britisch-Indien, in China, im Niederl.-indischen Archipel u. s. w. nach wie vor ausgedehnte Verwendung. *Agar* oder *agaru* ist der indische Handelsname für die, als ächtes Aloëholz zu betrachtenden Riechhölzer von *Aquilaria Agallocha* ROXB. und *Aq. malaccensis* LAM., welche in ansehnlicher Menge aus Bangkok und Hongkong in Bombay importirt werden; es ist übrigens leicht erklärlich, dass verschiedene billigere harzreiche Hölzer, welche beim Brennen gleichfalls einen gewissen Wohlgeruch abgeben, als Ersatz- oder als Fälschungsmittel der genannten, wertvolleren Producte dienen. Das Kolonial-Museum in Haarlem besitzt eine ganze Sammlung von Mustern derartiger Hölzer, deren botanische Abstammung jedoch, wegen Mangels des dazu erforderlichen Materials, nicht mit Gewissheit festgestellt werden konnte.

Von den beiden oben erwähnten *Aquilaria*-arten soll *A. Agallocha*, ein Baum aus dem östlichen Himalayagebirge, das beste Aloëholz liefern; dieses wäre vielleicht das, aus Hinter-Indien stammende, *Agallochum primarium* von RUMPHIUS ¹⁾, das dieser Autor mit dem chinesischen Namen *Kilam* belegt, welcher seinerseits möglicherweise der malayischen Bezeichnung *Kalambak* zu Grunde liege. Das *Agallochum secundarium* (*Garu*) soll nach RUMPHIUS zum Teil von weniger harzreichen Stücken des *Kalambak*-baumes gebildet werden, zum Teil das Product eines mit letzterem nahe verwandten Bau-

¹⁾ RUMPHIUS, Herb. Amb. II, 29-42.

mes sein: dieses gilt für das *Garu*-holz von Malaka, Biliton u. s. w., hier wäre also wohl *Aq. malaccensis* LAM. gemeint. (Zwar sind in diesem Falle Beschreibung und Abbildung der Frucht nicht zutreffend).

Als ächtes Aloë-holz will GRESHOFF auch dasjenige von *Gonystylus Miquelianus* T. et B. bezeichnen, welches ebenfalls in beträchtlicher Menge als Riechholz Verwendung findet und von einem Baume geliefert wird, der wie *Aquilaria*, zu den *Thymelaeaceen* gehört; nach GRESHOFF ist dieses Holz das von RUMPHIUS als *Agallochum spurium* oder *Garu tjampaka* beschriebene. Dagegen dürfen die, ähnlichen Zwecken dienenden Producte von Pflanzen aus anderen Familien nicht zu den Aloë-hölzern s. s. gezählt werden. Als solche sind zu nennen: *Aloëxylon Agallochum* LOUR., eine ziemlich unbekannte *Leguminose*, nebst anderen, ebenso wenig deutlich umschriebenen Arten dieser Familie; *Excoecaria Agallocha* L., welche bisweilen ein ausgezeichnetes *Garu* liefern soll, und einige andere *Euphorbiaceen*—auch in alten Stämmen von *Sudu sudu* (*Euphorbia nerifolia* L.) scheidet sich bisweilen eine Art Kalambak aus—; wie es es scheint, können auch Arten von *Wrightia* und *Ficus*—*Urostigma*—*Garu* liefern. Andere indische Riechhölzer sind *Kaju kasturi* (von *Juniperus* spec. div.) und *Kaju laka* (*Dalbergia* spec.).

Die in den „Schetsen“ gleichfalls berührten, im niederl.-indischen Archipel einheimischen Namen für Aloë-holz werden weiter unten Berücksichtigung finden.

MÖLLER gibt in dem ersten seiner oben erwähnten Aufsätze makro- und mikroskopische Beschreibungen nebst mikroskopischen Abbildungen von einer stattlichen Zahl, aus mehreren europäischen Sammlungen erhaltener Aloë-hölzer. Mindestens 12 verschiedene Sorten konnte er unterscheiden. Unter diesen waren mehrmals *Aquilaria*-

arten, häufiger jedoch ein anderes Holz vertreten, das möglicherweise von der unbekannten *Leguminose*, welche LOUREIRO *Aloëxylon Agallochum* nannte, wahrscheinlicher jedoch von der *Thymelaeacee Gonystylus Miquelianus* T. et B. stamme. Alle übrigen sogenannten Aloë-hölzer, über deren botanische Herkunft die Untersuchung keine Gewissheit gab, kamen nur je einmal vor und zeigten sich zum Teil gar nicht aromatisch. Die *Euphorbiacee Excoecaria Agallocha* L. wurde von MÖLLER nicht ein einziges Mal angetroffen.

Die zweite Abhandlung MÖLLER's liefert zunächst durch Figuren erläuterte Beschreibungen der Hölzer von einigen der von GRESHOFF genannten angeblichen Stamm-pflanzen falscher Aloë-hölzer (*Dalbergia, Ficus, Wrightia*), und beschäftigt sich übrigens hauptsächlich mit Material, welches der Verf. durch GRESHOFF's Mithilfe von den Märkten in Bombay und Bangkok, sowie aus dem Haarlemer Kolonialmuseum erhalten hatte. Unter den Hölzern aus Bombay fanden sich 3 echte *Aquilaria*-hölzer, ein viertes war das in der ersten Mitteilung beschriebene *Taggar*-holz, welches einer *Lauracee* an zu gehören scheint, von dem fünften blieb die Abstammung unbekannt. Die Bangkok-sammlung enthielt 3 *Aquilaria*-und 4 *Santalum*-hölzer; 2, deren anatomischer Bau mit dem des Santalholzes sehr übereinstimmte, zeigten sich identisch mit einem der früher untersuchten Specimina, die übrigen 3 Proben konnten nicht bestimmt werden. Ob die *Aquilaria*-hölzer von einer einzigen oder von mehreren Arten abstammten, konnte nicht entschieden werden. Die Uebereinstimmung in dem Bau der einzelnen geprüften Stücke liess jedenfalls die Möglichkeit zu, dass dieselben einer einzigen Spezies angehörten. *Gonystylus*-holz wurde aus Bombay und Bangkok nicht erhalten. Dagegen konnte jetzt, da authentisches Holz

von *Gonystylus Miquelianus*, aus dem Haarlemer Museum, vorlag, die frühere Vermutung bestätigt werden, dass das, neben *Aquilaria* in den europäischen Sammlungen am häufigsten vertretene Aloë-holz von diesem Baume her zu leiten sei. Auch für verschiedene von den später zur Untersuchung gelangten Objecten, hauptsächlich aus dem niederl.-indischen Archipel, wurde die nämliche Abstammung festgestellt.

Da auch diesmal *Excoecaria*-holz nicht gefunden wurde, meint MÖLLER, die Gattung *Excoecaria* sei wohl endgiltig als Mutterpflanze des lign. Aloës zu streichen. Von *Wrightia* oder einer verwandten *Apocyneen*-gattung glaubt der Verf. eines von seinen Aloë-mustern ableiten zu dürfen, auch *Leguminosen*-holz kommt darunter vor, *Ficus*, *Dalbergia* und *Juniperus* nicht. Freilich könnte *Juniperus*-holz ebensogut wie andere wohlriechende oder harzhaltige Hölzer (z. B. die *Lauracee Taggar* in Bombay, in Bangkok das Santalholz) zeitweilig an Stelle des selteneren und kostspieligeren Aloë-holzes auf den Markt gebracht werden.

RIDLEY bespricht in seiner oben zitierten Abhandlung *Garu* und *Tschandan*, die wichtigsten Riechhölzer der malaiischen Halbinsel. Obgleich die Namen wohl gelegentlich verwechselt werden, wird mit *Garu* in der Regel das von *Aquilaria malaccensis* LAM. — welche Art R. ausführlich beschreibt — stammende Holz bezeichnet — der Baum selbst wird von den Malayen *Karas*, *Tui-karas*, *Tengkaras*, *Kakaras* genannt, soll auch *Tabak* heissen —, während *Tschandan* von einer neuen *Aquilaria*-spec., *Aq. hirta* RIDLEY, geliefert wird, welche sich von allen bis jetzt beschriebenen *Aq.*-spec. durch die behaarte Rückseite der Blätter unterscheidet. Schliesslich wird mitgeteilt, dass die *Thymelaeacee Wikstroemia Candolleana* MEISN. gleichfalls ein Riechholz zu liefern

vermag, welches RIDLEY, nach dem Ort der Provenienz, *Pahang-tschandan* nennt.

Die vorliegende Schrift bezweckt, unsere Kenntnisse über Aloë-holz und Verwandtes wieder etwas zu erweitern. Ich hatte Gelegenheit, die in einigen Gegenden von Java gebrauchten Riechhölzer an Ort und Stelle zu studieren. Zahlreiche Muster sowie viele nützliche Mitteilungen danke ich auch dem freundlichen Zuvorkommen verschiedener Personen in und ausser Java, deren geschätzte Hilfe hier dankbar erwähnt sei. Ueber die Chemie der Aloë-hölzer gibt die bisherige Literatur nur in sehr beschränktem Maasse Aufschluss; es schien mir deshalb nicht überflüssig, das Material möglichst auch einer, wenn auch einstweilen nur oberflächlichen chemischen Prüfung zu unterziehen.

Gonystylus Miquelianus T. et B.

Wie GRESHOFF und MÖLLER nachgewiesen haben, ist *Gonystylus*-holz das gewöhnlichste von den auf Java verwendeten Aloë-hölzern. In der Regel ist es dieses Holz, welches unter dem Namen „*Kaju garu*“ verkauft wird. Nach KOORDERS und VALETON ¹⁾ ist der Baum auf Java ziemlich selten: KOORDERS fand denselben nur in den Provinzen Preanger regentschappen, Bantam und Pekalongan, und auch da finden sich in den Wäldern nur an einigen Stellen auf geringer Höhe vereinzelte Exemplare vor. Auf der Insel Bangka scheint der Baum weniger selten zu sein.

Das Aeussere des käuflichen Holzes ist in hohem Maasse wechselnd, und zwar in erster Linie von dem Grade der „Verharzung“ abhängig. Geringwertige Waare besteht aus gewöhnlichen, oft teilweise im Vermodern

¹⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin LXI (1903), 50.

begriffenen oder reichlich von Löchern durchsetzten Holzstücken, in denen nur da und dort verharzte Streifen gefunden werden. Die besseren Specimina haben meistens sehr unregelmässige Formen, weil sie die harzreichen Teile darstellen, von denen die wenig- oder nicht harzhaltigen entfernt worden sind. Nicht selten sind hohle, conische Stücke; möglicherweise haben dieselben sich an den Ursprungsstellen dickerer Zweige gebildet.

Die verharzten Teile sind glänzend, wachsgelb bis tiefschwarz; unverändertes Holz dagegen hat eine weisse Farbe. Auf dem Längsschnitte zeigen die gelben Stücke vielfach rotbraune Linien: die mit brauner Masse ausgefüllten Gefässe; tiefschwarze Stücke sind oft sehr gleichmässig gefärbt, manchmal auch wechseln in denselben schwarze und helle Streifen mit einander ab. An frischen Schnitten verspürt man einen eigentümlichen Geruch, der bei den helleren Stücken am stärksten, freilich auch bei diesen noch ziemlich schwach ist. Deutlich tritt der charakteristische Geruch erst beim Erwärmen, bezw. beim Brennen hervor.

Im normalen Zustande ist *Gonystylus*-holz schon, wie MÖLLER hervorhebt, sehr hart; die Härte nimmt mit der Verharzung zu und erreicht namentlich bei den schwarzen Stücken eine aussergewöhnliche Höhe. Gewichtszunahme gesellt sich dazu: die bessere Waare sinkt in Wasser unter. Inzwischen findet man häufig in den *Garu*-vorräten der Händler Stücke, welche geradezu den Eindruck von weichem, spezifisch leichtem Holz machen. Es sind dies Fragmente, in denen die *Garu*-bildung entweder nur stellenweise stattgefunden hat oder auch überhaupt unterblieben ist, und wo gerade das Fehlen des schützenden „Harzes“ offenbar das Holz einer teilweisen Zerstörung hat anheimfallen lassen. Dasselbe ist nämlich von zahlreichen, der Länge nach verlaufenden

Hohlräumen durchzogen, welche einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ cM. und darüber erreichen können. Oft findet man diese Gänge bis tief im Innern des Holzes von weisser, flockiger Substanz erfüllt; dieselbe besteht aus einem Pilzgeflecht, zwischen dessen Hyphen zahlreiche Oxalatkrystalle zu beobachten sind. Die Vermutung scheint wohl gerechtfertigt, dass dieser Pilz die Höhlen, die er teilweise noch bewohnt, selbst, durch Auflösung der Holzsubstanz, zu Stande gebracht hat. In den weichen Holzpartien findet man das Gewebe von Hyphen durchwuchert: hier hat der Pilz den Angriff zwar begonnen, jedoch noch nicht bis zur völligen Zerstörung der Holzsubstanz fortgesetzt. Es kommen übrigens auch Löcher vor, welche bestimmt anderen Ursprunges sind und entweder durch Tierfrass oder durch die Einwirkung von Luft und Wasser verursacht sein müssen.

In den anatomischen Verhältnissen können, wie MÖLLER ausdrücklich betont, die einzelnen Stücke des *Gonystylus*-holzes untereinander erhebliche Abweichungen aufweisen. Was M. darüber sagt, lässt sich etwa folgendermaassen zusammenfassen. Die Holzstrahlen bestehen hauptsächlich aus, im Allgemeinen stark verdickten Tracheiden, welche derartig angeordnet sind, dass auf einem Querschnitt radiale Reihen derselben an den breitesten Stellen, die dazwischen liegenden an den zugespitzten Enden getroffen werden, somit der Querschnitt den Eindruck macht, man habe es mit zweierlei Elementen zu tun; jedoch ist diese Anordnung nicht immer wahr zu nehmen. Die kurzgliedrigen Gefässe — welche typisch gepaart sind, obgleich stellenweise auch Drillinge und Einzelgefässe auftreten — und die faserförmigen Tracheide sind gleich verdickt und tragen gleich kleine Hoftüpfel. Parenchymzellen finden sich einzeln, regellos zerstreut zwischen den Tracheiden, sowie, meistens in

geringer Zahl, neben den Gefässen, welche jedoch auch vollkommen in Parenchym gebettet sein können, während letzteres sich in einfacher oder doppelter Zellenreihe über die Breite mehrerer Holzstrahlen erstreckt; mitunter ist das Parenchym so spärlich entwickelt, dass die typische tangential Schichtung unvollkommen ist. Die Markstrahlen sind stets grosszellig und einreihig, nur ausnahmsweise und auf kurze Strecken zeigen sie eine doppelte Reihe. Krystalle aus Kalkoxalat sind wohl stets, aber in wechselnder Menge, vorhanden. Sie bilden grosse rhombische Tafeln oder kurze Prismen mit deutlichen Endflächen, niemals Drusen, und bilden sich nur in den Markstrahlen, nicht im Holzparenchym.

Ich habe diesen Erörterungen nur Weniges hinzuzufügen, wodurch hauptsächlich nur die Variabilität des Holzes in Bezug auf die genannten Merkmale hervorgehoben werden soll. So war bei den zahlreichen Holzstücken, die ich untersuchte, das Parenchym oft so spärlich entwickelt, dass von einer eigentlichen tangentialen Schichtung gar nicht die Rede sein konnte; in anderen Fällen dagegen war einer derartige Schichtung besonders ausgeprägt, indem zahlreiche Parenchymstreifen gefunden wurden, welche sich in einfacher oder doppelter Zellenreihe über die Breite sehr vieler Holzstrahlen erstreckten. Weiter sind zwar gepaarte Gefässe sehr häufig, jedoch findet man oft genug Stücke, in denen auf ganzen Strecken die Einzelgefässe vorherrschen; Drillinge sind seltener. Die Zahlreichkeit der Gefässe geht bei verschiedenen Individuen stark aus einander; es können dieselben — bezw. die Gefässgruppen — sowohl ziemlich dicht gedrängt wie auch nur in weiter Entfernung von einander sich vorfinden. Die Unterschiede in dem Grade der Verdickung bei den Tracheiden können auf Altersunterschiede zurückgeführt werden. Krystalle sind oft

sehr selten. Ein einziges Mal fand ich Krystalle im Holzparenchym, freilich nur in zwei, nebeneinander liegenden, Zellen, welche je ein grosses Oxalatkrystall enthielten.

In den verharzten Holzstücken sind sowohl die parenchymatösen Teile wie die Tracheide, und schliesslich auch die Gefässe von einer gelben bis braunen Masse erfüllt, und zwar oft dermaassen erfüllt, dass erst nach lange fortgesetzter Mazeration in Chlorallösung die Structur sich erkennen lässt.

Unter den Bestandteilen, welche dem *Gonystylus*-aloëholz seine wertvollen Eigenschaften verleihen, ist zunächst ein Körper mit eigentümlichem, angenehmen Geruch zu nennen, der durch Destillation des zerkleinerten Holzes mit Wasserdampf gewonnen werden kann. Auf dem übergegangenen Wasser schwimmt entweder ein nahezu farbloses Oel, welches alsbald zu einem paraffinartigen Kuchen erstarrt — der sich in dünner Schicht aus nadelförmigen Kryställchen zusammengesetzt erweist —, oder das Destillationsproduct wird gleich beim Abkühlen zu der gewöhnlichen Temperatur, bisweilen sogar schon im Kühlrohr, fest, zum Teil schwebt es wohl auch als flockiges Conglomerat von farblosen Nadeln in der wässrigen Flüssigkeit. Wiederholtes Schütteln in ätherischer Lösung mit 5 $\frac{1}{2}$ °-Natronlauge, die sich anfangs gelb färbte, Entfernung des Aethers und abermalige Destillation mit Wasserdampf lieferte ein gereinigtes Product, welches Herrn Dr. EYKEN — damals in Utrecht — zur Untersuchung überlassen wurde. Durch Wiederholung des erwähnten Reinigungsprozesses sowie zweimalige Destillation ohne Wasserdampf, stellte Eyken ¹⁾ daraus ein vollständig farbloses Präparat dar, welches

¹⁾ Rec. d. trav. chim. d. Pays-Bas et de la Belgique T. XXV (1906), 44.

noch einige Male aus Eisessig und Alkohol umkrystallisirt wurde. Der so erhaltene Körper, *Gonystylol* genannt, schmolz bei 76° bis 78°. Elementar-analyse und Mol. gew.-bestimmung ergaben die Formel $C_{15}H_{26}O$. Nach EYKEN ist das Gonystylol wohl als Sesquiterpen-alkohol zu betrachten. Tatsächlich fand ich, dass beim Erhitzen mit Natriumacetat und Essigsäure-anhydrid eine Acetylverbindung gebildet wird, welche sich nach dem Vermischen mit Wasser durch Aether ausschütteln lässt und aus dem entsäuerten Aether als oelartige Substanz, mit von dem des Gonystylols verschiedenem Geruch zurückbleibt. Die Verseifung des auf diese Weise aus 1 Gramm jedenfalls noch nicht völlig reinem Gonystylol erhaltenen Esters mit alkoholischer norm.-Kalilauge forderte 11.85 cc. n.-Alkali; theoretisch hätte die reine Substanz, wenn ohne Verlust gearbeitet worden wäre, 13.5 cc. gebraucht.

Nach einer Destillation unter vermindertem Druck und abermaliger Krystallisation aus Alkohol fand EYKEN für das Gonystylol den Schmelzpunkt 82°, das spec. Drehungsvermögen in alkoholischer Lösung $[\alpha]_D^{17} = +30^\circ$; die El.-analyse gab nahezu die gleichen Werte wie zuvor.

Durch Erhitzen mit Ameisensäure erhielt E. aus dem Gonystylol einen flüssigen Kohlenwasserstoff, $C_{15}H_{24}$, *Gonystylen*, welcher in alkoholischer Lösung ein Drehungsvermögen $[\alpha]_D^{17} = +40^\circ$ zeigte; die Grösse der Molekular-refraction beweist die Anwesenheit von zwei Doppelbildungen im Gonystylen-molekül.

Das Gonystylol ist die einzige Substanz, welcher das in Rede stehende Holz den Geruch verdankt, den es als solches besitzt. Dagegen wird der Geruch, den es beim Verbrennen abgibt, ausserdem noch von anderen, harzartigen Körpern bedingt. Nachdem man aus dem gepulverten Holz durch Extraction mit Petroleumaether das Gonystylol entfernt hat, kann demselben mittels

Aethers eine gelbe, firnissartige Masse entzogen werden, welche teilweise in Natriumcarbonat-lösung löslich ist: durch Säuren wird dann eine amorphe, bräunliche Substanz gefällt, eine Säure, welche sich in Barytwasser löst. Die durch $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ nicht gelöste Fraction des Aether-extractes besteht grossenteils aus einem in Baryt unlöslichen, in Natronlauge löslichen Körper, der beim Erhitzen mit alkoholischer Natronlösung gespalten wird in eine amorphe Säure — unlöslich in Baryt — und eine gleichfalls amorphe Verbindung — wohl der Alkohol, an dem die Säure gebunden war — mit gonystylol-ähnlichem Geruch.

Nach der Aether-extraction entzieht Chloroform dem Holzpulver eine braune Masse, die im Exsiccator spröde wird und dann gepulvert werden kann. Das Pulver liefert mit Barytwasser eine schäumende Flüssigkeit, welche durch Alkohol gefällt wird; aus dieser Fällung wird, wenn man sie durch $\text{H}_2 \text{SO}_4$ -haltigen Alkohol zersetzt, eine Säure gelöst, welche sich beim Vermischen mit Wasser als amorphes, braunes Pulver abscheidet. Die Substanz, welche bei der Behandlung des Chloroform-rückstandes mit Barytwasser ungelöst zurückblieb, ist jetzt in Chloroform zum Teil unlöslich: dieser Teil besteht aus der Ba-verbindung einer zweiten, ebenfalls nur amorph erhaltenen Säure, während das im Chloroform gelöste eine Verbindung darstellt, welche beim Erhitzen mit wässriger Natronlauge esterartig gespalten wird. Die Spaltungsproducte, sowie die übrigen durch Aether und Chloroform erhaltenen Substanzen liefern beim Erhitzen an der Luft mehr oder weniger aromatisch riechende Stoffe, welche jedenfalls an dem Geruch des zum Räuchern verwendeten Holzes ihren Anteil haben. Gleiches gilt von den Säuren, welche man aus einem, nach der Chloroform-extraction, mit Alkohol be-

reiteten Extracte absondern kann, von denen wieder die eine eine wasserlösliche, die andere eine unlösliche Baryumverbindung liefert.

Die aus dem *Gonystylus*-aloëholz zu erzielende Ausbeute an Gonystylol fand ich bei besonders schönen, dunkelgelben Stücken zu 6%. Ausserdem bekam ich hier etwa 10% Aether-rückstand, 4,5% Chloroform-rückstand — beide in Alkohol löslich — und 13% Alkohol-rückstand. In dem tiefschwarzen Holz ist der Gehalt an harzartigen Körpern höher: in einem derartigen Falle löste sich bei der Extraction nur mit Alkohol sogar gegen 50%. Dagegen scheint der Gonystylol-gehalt in diesen schwarz gefärbten Stücken geringer, wenigstens wurde 6% hier bei weitem nicht erreicht.

Unverändertes *Gonystylus*-holz enthält kein Gonystylol; auch werden demselben durch Aether, Chloroform und Alkohol nur unbedeutende Substanzmengen entzogen.

Aquilaria spec.

Aloëholz von *Aquilaria* ist auf Java viel weniger im Gebrauch als solches von *Gonystylus*. Welcher Spezies dasselbe entstammt, ist, wie aus MÖLLER's Beobachtungen hervorgeht, aus dem anatomischen Bau nicht zu ersehen. Inzwischen kann aus weiter unten zu erörternden Tatsachen geschlossen werden, dass das auf Java gebrauchte *Aquilaria*-holz wohl für gewöhnlich Holz von *Aquilaria malaccensis* LAM. sein wird.

Wie MÖLLER angibt, unterscheidet *Aquilaria*-holz sich anatomisch von *Gonystylus*-holz namentlich durch das Vorkommen von Phoëmbündeln im Xylem. Bei *Aquilaria malaccensis*, von der mir authentisches Material zur Verfügung stand, bilden diese Phloëmbündel auf dem Querschnitt gleichförmige, schmale, etwas tangential gestreckte Inseln. Namentlich in dem nicht oder wenig

verharzten Holze sind sie leicht daran zu erkennen, dass die weissen Bastfasern auf dem Durchschnitt hervorragen. In dem verharzten Holze sind die Elemente des Phloëms oft nicht gut zu unterscheiden, indem sie vielfach zerfallen sind.

Nicht unerwähnt bleibe, dass ich in einigen Stücken verharzten Holzes von *Aq. malaccensis*, sowie von *Aq.*-holz des Handels, stellenweise ziemlich starke, radial gestreckte oder ungefähr isodiametrische Parenchymcomplexe vorfand. Möglicherweise hat man es hier mit Wurzelholz zu tun.

Das unveränderte *Aquilaria*-holz ist weiss und auffallend leicht und weich; verharztes Holz ist hart und schwer wie dasjenige von *Gonystylus*, und wie dieses von dunklen Massen imprägniert. Die Anordnung der Gefässe ist bei *Aq. malaccensis* ziemlich die gleiche wie bei *Gonystylus*, nur sind Einzelgefässe und Drillinge häufiger; auch Radialreihen von mehreren Gefässen sind nicht selten. Es kommt auch *Aq.*-holz vor, bei welchem die Gefässe regelmässig zu mehreren gruppiert sind. Ein derartiges Stück kaufte ich in Batavia bei einem Araber, unter dem Namen „*Kaju garu sijam*“. Ob dasselbe wirklich, wie der Verkäufer behauptete, aus Siam stammte, kann ich nicht entscheiden. Irgendwelcher Geruch ist an dem *Aquilaria*-aloëholz kaum wahr zu nehmen.

Beiläufig sei bemerkt, dass die *Rinde* von *Aquilaria* sich von derjenigen von *Gonystylus* durch ihre merkwürdige Faserigkeit unterscheidet; wie schon auf dem Bruch ersichtlich, lässt sich dieselbe leicht in lange, weisse, seidenglänzende Fasern zerlegen, *Gonystylus*-rinde dagegen ist roh- und braunfaserig.

Ueber die Bestandteile des von *Aquilaria malaccensis* stammenden Aloëholzes ist einstweilen Folgendes zu sagen. Flüchtige Stoffe sind nur in sehr beschränktem

Maasse vorhanden. Bei der Destillation mit Wasserdampf erhielt ich geringe Mengen von einem nahezu farblosen Oel mit schwachem, an *Gonystylol* erinnerndem Geruch, aus dem sich auf die Dauer einzelne kleine Krystalle ausschieden. Die Krystallisation schritt jedoch nicht weiter fort, auch nachdem in Aetherlösung mit Alkali gereinigt war; Impfung mit *Gonystylol* blieb ebenfalls erfolglos. Das Destillationsproduct hat also gewiss eine andere Zusammensetzung wie dasjenige aus *Gonystylus*, wenn auch vielleicht ein dem *Gonystylol* verwandter Riechstoff darin vorkommt. Uebrigens lieferte die Extraction mit verschiedenen Lösungsmitteln ähnliche Resultate wie beim *Gonystylus*-holz; zwar nahm hier nach der Erschöpfung mit Chloroform, Alkohol kein Harz mehr auf. Bei stark verharzten Stücken war die Ausbeute an in Chloroform oder Alkohol löslichem Harz etwa 40%.

Anders verhielt sich das oben erwähnte „*Kaju garu sijam*“. Die Destillation ergab überhaupt keine flüchtige Stoffe, die harzartigen Producte waren nur zum kleinsten Teil in Chloroform löslich.

Einige allgemeine Bemerkungen über *Gonystylus*- und *Aquilaria*-holz, besonders mit Rücksicht auf Java, mögen hier noch eine Stelle finden. Von Java selbst habe ich nur *Gonystylus*-material erhalten, und zwar aus einigen Theilen der Provinz Preanger-regentschappen und aus Bantam, wo der Baum in niedrigen Gebirgswäldern vereinzelt vorkommt. Aus verschiedenen Kreisen der Insel Biliton mir zugesandte Aloëholzmuster bestanden nur aus *Aquilaria*-holz, und zwar bewies das beigegefügte Herbarium-material, dass dasselbe ausschliesslich von *Aq. malaccensis* LAM. geliefert war — wie die Herrn Dr. VALETON (Buitenzorg) und RIDLEY (Singapore) die Güte hatten, für mich fest zu stellen. Von Bangka bekam

ich sowohl *Gonystylus*-wie *Aquilaria*-holz, letzteres gleichfalls nur von der eben erwähnten Species.

Die Nachrichten über die Art der Gewinnung sowohl des *Gonystylus*-wie des *Aquilaria*-riechholzes gehen aus einander. Entweder wird behauptet, dass aus alten oder abgestorbenen, absichtlich gefälltten oder vom Winde gestürzten Bäumen die verharzten Stücke einfach herausgehauen oder nach der Verwesung der übrigen Teile gesammelt werden — zwar finden sich dieselben nicht in jedem alten Baume — oder es soll zur Bildung der Riechstoffe ein monate- oder sogar jahrelanges Verweilen des Holzes im feuchten Boden gefordert werden: man vergrabe deshalb die Stämme im Moder um nachher das inzwischen modifizierte Holz zu ernten. Die einfachste Annahme, welche beiderlei Mitteilungen erklärt, ist wohl diese, dass die Bodenbehandlung, wo sie zur Anwendung kommt, nur dazu dient, das harzfreie Holz zergehen oder wenigstens erweichen zu lassen und dadurch die Absonderung der von vorn herein vorhandenen, harzführenden Teile zu erleichtern. Jedenfalls scheint die Harzbildung hauptsächlich oder ausschliesslich in alten Bäumen statt zu finden.

Ueber die Ursachen des Prozesses ist nichts bekannt. Die Ansicht, dass dasselbe durch Tierfrass oder Verletzung veranlasst werde, entbehrt der Begründung. Zwar findet man in zahlreichen Fällen die nicht verharzten Teile der Aloëholz-stücke von Höhlungen durchsetzt, es fehlen aber die Beweise, dass zwischen der Verharzung und diesen Gängen Beziehungen bestehen. Dahingegen kann man oft genug die Anfänge der Modification, schmale, harzführende Streifen, in Stücken beobachten, denen jede Andeutung von Tierfrass oder sonstiger Schädigung abgeht.

Die einheimische Nomenclatur von *Gonystylus* und

Aquilaria und ihrer Produkte ist etwas verwirrt. In dem Handel auf Java bedeutet „*Kaju garu*“, ohne weitere Umschreibung, gewöhnlich *Gonystylus*-holz. Als *Kaju garu sijam*“ wird meistens das wenig gebrauchte, viel teurer bezahlte *Aquilaria*-holz verkauft, welches von Singapore eingeführt werden soll. Da, wie aus RIDLEY'S Arbeit erhellt, *Aq. malaccensis* die gewöhnlichste Aloëholz liefernde Art der malaiischen Halbinsel darstellt, und auch das aus Bangka und Biliton nach Singapore exportirte *Aquilaria*-holz von dieser Species stammt, kann wohl als wahrscheinlich angenommen werden, dass das *Kaju garu sijam* des javanischen Handels für gewöhnlich von *Aq. malaccensis* her zu leiten sein wird. Inzwischen werden auch wohl bessere Stücke *Gonystylus*-holz mit dem Namen *Kaju garu sijam* belegt. Stark verharztes *Gonystylus*-holz heisst allgemein „*Garu tanduk*“ (hornartig), das wenig verharzte in Bantam „*Garu kapas*“ (watte-artig, wohl wegen der relativen Weichheit), bei den Händlern oft „*Garu rames*“ (ein Name, für den ich keine sichere Erklärung zu geben wüsste). Der Name „*Garu buaja*“ wird bisweilen für *Gonystylus*-holz gebraucht, ohne absonderliche Bedeutung. Auf Biliton heisst *Aquilaria malaccensis* „*Kepang*“, die daraus erhaltenen Produkte werden nach dem Grade der Verharzung unterschieden: die besten Stücke heissen „*K. garu kapala*“ oder „*K. g. tenggelam*“ (kapala bedeutet: Haupt, tenggelam: untersinken), während die weniger verharzten „*G. tebukan*“ (herausgehauen), „*G. tengah*“ (mittel-), „*G. rames*“ und „*G. ekur*“ (Schwanz, wohl im Gegensatz zu kapala) genannt werden. Zum Teil andere Namen gelten auf der Insel Bangka. *Aquilaria* heisst dort „*Kepang*“, „*Mengkaras*“ oder „*Tabek*“ („*Mentabek*“), das daraus gewonnene Aloëholz heisst „*Garu*“, und zwar die beste Sorte „*G. tenggelam*“ oder „*G. tanduk*“, die minderwertige

gen „*G. sisir*“, „*G. selisik*“ (herausgelesen) und „*G. medang*“. Für *Gonystylus* gelten die Namen „*Bulu*“ oder „*Bolo*“, „*Buaja*“ und „*Nameng* oder „*Menameng*“; auch von diesem Baume wird das stark verharzte Holz „*G. tanduk*“ oder *G. tenggelam*“ genannt, wogegen man das relativ leichte, wenig verharzte als „*G. timbul*“ (schwimmen) unterscheidet. Auf Sumatra kommen nach MIQUEL sowohl *Aquilaria malaccensis* wie *Gonystylus* vor. Auch Borneo liefert Aloëholz; ein von Sintang erhaltenes, sehr schönes Specimen stammte von *Gonystylus*; grössere, in Batavia käufliche Stammstücke aus Bandjermasin erwiesen sich gleichfalls als *Gonystylus*-holz.

In bescheidenem Maasse wird Aloëholz von China auf Java importirt. In chinesischen Apotheken findet man aus China eingeführt unter dem Namen „*Tim hiong*“ sowohl *Gonystylus*- wie *Aquilaria*-holz, nicht von den gewöhnlichen Aloëhölzern zu unterscheiden. — „*Tan hiong*“ ist Sandelholz —. „*Kilam*“ ist ein *Aquilaria*-holz, welches sich durch einen besonderen, stark an Geraniol erinnernden Geruch auszeichnet. Der Name „*Kalambak*“, den RUMPHIUS von *Kilam* herleiten will, ist auf Malacca für Aloëholz im Gebrauch; derselbe gilt auf Java nicht für dieses Holz, sondern für die aus China importirten Rhabarberwurzeln. Das *Kilam* der Chinesen ist ausserordentlich teuer. Zum Räuchern wird es nicht angewandt, sondern gehört, in sehr kleinen Mengen, zu den Ingredienzen einer Arznei gegen Asthma und andere Atmungsbeschwerden. Aehnliche Verwendung findet wohl auch gewöhnliches *Aquilaria*-oder *Gonystylus*-holz, bei den Eingeborenen auf Java jedoch nur selten. Das *Gonystylus*-aloëholz dient übrigens, ausser zum Brennen, bisweilen zur Anfertigung von Spazierstöcken, kleinen Kistchen, Messerheften u. dgl.

Wikstroemia tenuiramis Miq.

Wie nach RIDLEY, in Malacca, ausser von *Aquilaria*-arten noch von einer anderen *Thymelaeacee*, *Wikstroemia Candolleana* MEISN., Riechholz gewonnen wird, so gibt es auch in Bangka eine Spezies derselben Gattung, *Wikstroemia tenuiramis* MIQ., deren Holz ein derartiges Produkt liefern kann. Diese *Wikstroemia*-art ist ein kleiner Baum, der „*Tementak*“ oder „*Menameng*“ genannt wird, und dessen Holz nur in sehr geringer Menge zur Verwendung gelangt. Ich erhielt ein Paar Zweigstücke sowie ein kleines Fragment verharzten Holzes. Die Zweigrinde ist faserig wie diejenige von *Aquilaria*, das Holz ist aber viel härter als *Aq.*-holz. Das harzführende Fragment ist als solches geruchlos und gibt beim Verbrennen einen ähnlichen Geruch ab wie *Aquilaria*-holz. Mikroskopisch unterscheidet es sich von *Gonystylus*-holz dadurch, dass die Gefässe immer vereinzelt vorkommen, von *Aquilaria*-holz ausserdem durch das Fehlen von Phloëm.

Excoecaria Agallocha L.

Die Frage, ob *Excoecaria Agallocha* zu den Riechholz liefernden Pflanzenarten zu zählen sei, ist MÖLLER, wie oben erwähnt, auf Grund seiner Untersuchungen über in europäischen Sammlungen vorhandenes Material, geneigt, in verneinendem Sinne zu beantworten. Mit Unrecht jedoch, denn, wenn auch dasselbe, seiner Seltenheit zufolge, nicht nach Europa gelangt zu sein scheint, so wird doch tatsächlich in bestimmten Teilen von Niederl.-Indien harzreiches *Excoecaria*-holz zu Räucherungszwecken angewandt. Auf Java, soviel ich weiss, nur in der Provinz Besuki, obgleich auch in anderen Teilen *Excoecaria* an der Küste vielfach gefunden wird; ausser Java auf der Insel Bali, wo es bisweilen einen Bestand-

teil des von den Priestern bei Ceremonien gebrannten Weichrauchs bildet. „*Menengen*“ ist an beiden Orten der einheimische Name des Baumes. Das Holz der meisten Stämme brennt ohne besonderen Geruch, nur von wenigen, alten Exemplaren liefert das Kernholz („*Les menengen*“ heisst dasselbe auf Bali; „*Les*“ bedeutet: Herz) einen aromatischen Rauch. Von Vergraben oder andere Maassnahmen zur Förderung der Modification ist hier nicht die Rede. Die Bäume, welche die Riechstoffe enthalten, sind äusserlich nicht zu erkennen; man ist also beim Suchen nach dem geeigneten Holz auf den Zufall angewiesen.

Folgendermaassen beschreibt MÖLLER das — nicht verharzte — *Excoecaria*-holz: „Eine Querscheibe des Stammes aus Hongkong (Museum in Kew) hat einen Durchmesser von 12 cM., ist bei excentrischem Bau herzförmig“ — diese Form ist wohl nicht einfach Zufall, excentrischer Bau scheint häufig vor zu kommen —, „mit dünner Rinde bedeckt. Das Holz ist sehr weich und leicht, gelblich-weiss. . . . Das Holz zeigt am Querschnitte unter der Lupe dicht gereiht, feine Markstrahlen, zerstreute Gefässporen und eine zarte Querstrichelung. Die Markstrahlen sind einreihig, grosszellig. Die Gefässe stehen zumeist in radialen Reihen von mitunter bedeutender Länge. Sie sind kurzgliederig, einfach perforirt und mit grossen Hoftüpfeln besetzt. Das Prosenchym ist schwach verdickt, mit sehr feinen gekreuzten Tüpfeln. Das Parenchym ist beschränkt auf einzellige, unterbrochene, daher auf Querschnitten zickzackförmig erscheinende Reihen, die leicht zu übersehen wären, wenn sie nicht mit Stärke erfüllt wären. Diese kommt in Form kleiner, zusammengesetzter Körner auch in den Markstrahlen und in der Rinde vor.“

Ich möchte dieser Beschreibung die Bemerkung an-

schliessen, dass das mir zur Verfügung stehende Holz, ein Zweigstück von \pm 5 cM. Dicke, aus Besuki, sowie ein kleines Stammholzfragment aus dem hiesigen botanischen Garten, zwar nicht besonders hart und schwer, jedoch sicher nicht „sehr weich und leicht“ zu nennen ist. Die Gefässe stehen meistens einzeln oder zu zweien oder dreien radial geordnet, da und dort auch in zahlreicheren Reihen, von 4 bis etwa 7 Stück. In solchen Reihen zeichnen sich gewöhnlich ein Paar Gefässe durch ihre Grösse aus, während andere sehr klein und zusammengedrückt sind. Bisweilen sieht man auch einige Gefässe zu zweien tangential neben einander gruppiert. Die sehr langgestreckten Markstrahlzellen, wie MÖLLER sie in seiner Abbildung zeichnet, kommen zwar vor, sind jedoch nicht Regel; häufiger sind kürzere, sogar ziemlich isodiametrische Zellen. MÖLLER's Angaben über die Structur der Rinde stimmen gut zu dem Bau der Stammrinde des im Buitenzorger Garten vorhandenen Exemplars.

Das *verharzte Excoecaria*-holz ist völlig geruchlos, sehr hart, rotbraun, stellenweise fast schwarz, auf dem Durchschnitt glänzend, und hat bitteren Geschmack. Nach seiner Beschreibung zu urteilen, hat RUMPHIUS, der (Herb. Amb. II, 237) *Excoecaria Agallocha* als Stammpflanze eines Aloëholzes anführt, ohne Zweifel die richtige Ableitung für das von ihm betrachtete Produkt gegeben.

Auf dem Querschnitt der von mir untersuchten Stücke sieht man die verschiedenen Elemente mit dunkler, harziger Substanz erfüllt. Der anatomische Bau stimmt mit demjenigen des oben erwähnten Zweigstückes überein, nur treten die Gefässe überwiegend einzeln auf und liegen weit aus einander. Dieser Unterschied beruht offenbar darauf, dass hier, wie es auch der Lauf der Markstrahlen zeigt, ein Stück aus den äusseren Teilen des Kernholzes eines dickeren Stammes vorliegt.

Eben vor dem Abdrucken erhielt ich ein unverharztes Stück *Excoecaria*-holz von 18 cM. Durchmesser, sowie eine dünne Scheibe von noch viel grösserem Umfang. Es zeigte sich nun, dass zwar auch hier das zentrale Holz ziemlich hart ist, die Härte aber nach aussen zu stark abnimmt, sodass tatsächlich das äussere Holz „sehr weich und leicht“ zu nennen ist, wie MÖLLER angibt. Auch bestätigte sich die oben gemachte Annahme über die Häufigkeit von Einzelgefässen in den äusseren Holzteilen.

Ueber die Chemie dieses Riechholzes lässt sich bis jetzt Folgendes mittheilen. Mit Wasserdampf flüchtige Produkte sind nicht in erheblicher Menge zugegen: das Destillat aus 50 Gramm lieferte beim Schütteln mit Aether nur etwa 10 Mgr. Aetherrückstand, der bitteren, scharfen Geschmack hatte. Durch anhaltende Extraction mit Petroleumaether wird dem gepulverten Holze bis etwa 24% von einer hellgelben, firnissartigen, in Petroleumaether nur schwer löslichen Masse entzogen, welche, in Aether aufgenommen, beim Schütteln mit Na_2CO_3 -haltigem Wasser demselben eine bitter schmeckende Säure abgibt. Durch Fälln mit Salzsäure, Ausschütteln mit Aether und Wiederholung der Operation wurde diese Säure nahezu farblos, jedoch nur in amorphem Zustand erhalten. Aus alkoholischer Lösung konnte durch Baryt das Baryumsalz gefällt werden; die aus dieser Verbindung, durch Zersetzung mittels alkoholischer Schwefelsäure, Vermischen mit Wasser und Schütteln mit Aether, regenerierte Säure konnte immer noch nicht zur Krystallisation gebracht werden. Bei 105° getrocknet, bildete diese Säure eine weiche, firnissartige, beim Erkalten erhärtende Substanz. Zu weissem Pulver zerrieben, zeigte sie im Capillarrohr keinen bestimmten Schmelzpunkt: zwischen 70° und 90° wurde sie sehr allmählich durch-

sichtig. Der bittere Geschmack war merklich geringer als zuvor. Wahrscheinlich war die Substanz noch nicht rein. Mit vergeblichen Versuchen, weitere Reinigung zu erzielen wurde die geringe Menge derselben verbraucht.

Nachdem sie mit Na_2CO_3 -Lösung erschöpft war, gab die aetherische Lösung des Petroleumextractes an verdünnte Natronlauge ($\pm 1\%$) eine weitere Säure ab, welche, durch HCl abgeschieden und wieder in Aether aufgenommen, demselben jetzt durch Na_2CO_3 -Lösung leicht entzogen werden konnte und aus der angesäuerten Flüssigkeit wieder durch Aether ausgeschüttelt wurde. Sie wurde in Barytwasser aufgenommen, aus dem Filtrat durch HCl gefällt, in Alkohol gelöst, Wasser zugesetzt und bis zur beginnenden Trübung erwärmt, worauf bei der weiteren freiwilligen Verdunstung des Alkohols die Substanz sich, zum grössten Teil in nadelförmigen Kryställchen, absetzte. Farblose, bittere Säure, welche in Natriumcarbonat-haltigem Wasser leicht eine schäumende Lösung bildet, in alkoholischer Lösung mit Baryt und mit Bleiacetat keinen Niederschlag bildet. Sie fängt bei etwa 150° an, sich zu bräunen, bückt allmählich zusammen, ist erst über 170° geschmolzen.

Diese Säure war offenbar nicht als solche im Petroleumätherextract vorhanden, scheint jedoch beim Schütteln der Aetherlösung mit Natronlauge aus einer esterartigen Verbindung zum Teil durch Verseifung freigemacht zu sein. Die Hauptmenge wurde später abgeschieden (s. u.).

Der mit Na_2CO_3 - und mit NaOH -Lösung geschüttelte Aether wurde jetzt zur Trockne verdampft und der Rückstand mit alkoholischer 5% KOH -Lösung einige Stunden gekocht, nachher der Alkohol abgedunstet: ausser der wässerigen alkalischen Flüssigkeit blieb ein wachsartiger Kuchen zurück, der sich beim Verdünnen mit

Wasser mit der Lösung emulgierte, durch Aether jedoch derselben leicht entzogen werden konnte. Die klare wässerige Lösung lieferte mit Salzsäure einen wenig gefärbten Niederschlag, der aus Alkohol beim Verdunsten auskrystallisirte und durch wiederholtes Waschen mit 60°/-Alkohol entfärbt wurde. Diese Säure ist geschmacklos, schmilzt nach allmählicher Zusammensinterung und Bräunung bei $\pm 200^\circ$, ist unlöslich in Petroleumäther, löslich dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol. In Barytwasser wird sie kaum merklich gelöst. Ihre alkoholische Lösung bleibt mit Barytwasser und mit Bleiacetat klar.

Der oben erwähnte wachsartige Kuchen wurde aus seiner Aetherlösung als amorphe, bräunliche, nach dem Trocknen zerreibliche, auf dem Wasserbade erweichende Substanz mit schwach terpentinartigem Geruch zurückbekommen. Dieser Körper bildet den Alkohol des verseiften Esters. Er löst sich in den meisten gebräuchlichen Flüssigkeiten leicht auf, kaum aber in Petroleumäther. Eine daraus herstellbare, weiche Acetylverbindung ist auch in Petroleumaether leicht löslich; sie wird schon im Wasserbade allmählich unter Essigsäure-abgabe zersetzt. Der Alkohol wurde nur amorph erhalten.

Der 60°/-Alkohol, welche zum Auswaschen der letzt-erwähnten Säure gedient hatte, hinterliess bei der Verdunstung einen braunen Rückstand, dessen alkoholische Lösung durch Baryt entfärbt und durch Wasserzusatz von noch vorhandenem Ester befreit wurde. Salzsäure fällte darauf eine weisse Substanz, welche wieder in Barytwasser gelöst und abermals durch H Cl gefällt, in Alkohol aufgenommen und daraus durch Wasserzusatz, teilweise Verjagung des Alkohols durch Erwärmen, und weitere freiwillige Verdunstung des Lösungsmittels, in sternartigen Conglomeraten von Nadelchen erhalten wurde.

Diese Substanz war die Hauptmenge der zuvor schon zum Teil abgeschiedenen, bitteren, bei etwa 170° schmelzenden Säure.

Dem mit Petroleumaether extrahierten Holzpulver wurde mittels Aethers eine braune Masse entzogen (etwa 12%), die in Na_2CO_3 -oder Na OH -haltigem Wasser sich zum Teil löste, welcher Teil als braune, bittere, amorphe Substanz mit schwachem Heliotropin-geruch durch HCl ausgefällt wurde. Der nicht in Lösung gegangene Anteil des Aether-extractes wurde mit 5% KOH enthaltendem Alkohol verseift, der Alkohol verdunstet und die wässrige Flüssigkeit mit Aether ausgeschüttelt; der Aether-rückstand bildete eine farb- und geruchlose Masse, welche nach längerem Stehen zum Teil krystallinisch wurde. Schmelzpunkt dieses Alkohols etwa 85°.

Schliesslich wurde das mit Petroleumaether und mit Aether erschöpfte Holzpulver noch mit Alkohol ausgekocht. Das auf diese Weise erhaltene Extract (fast 10%) konnte durch Chloroform in 2 Teile getrennt werden, von denen der grössere, in Chloroform unlösliche, aus Phlobaphen bestand, während die in Chloroform lösliche Substanz eine bräunliche, bittere, amorphe, in Na_2CO_3 -sowie in baryt-haltigem Wasser lösliche Säure darstellte, welche beim Erhitzen einen schwach aromatischen Geruch abgab.

Die interessanten Harzbestandteile des *Excoecaria*-riechholzes können erst eingehender studirt werden, wenn grössere Mengen des verharzten Holzes zur Verfügung kommen. Normales, weisses *Excoecaria*-holz lieferte bei der Extraction mit Petroleumaether, Aether und Alkohol nur geringfügige Rückstände.

Dalbergia Cumingiana Benth.

Unter den Riechhölzern der Niederl.-Indischen Archipels behauptet das sogenannte „*Kaju laka*“ eine wichtige

Stelle. Wie VORDERMAN ¹⁾ angibt, wird dasselbe auf Java von den Lampongs — der südlichsten Provinz Sumatra's — importiert. Uebrigens liefern auch Borneo und die Molukken *Kaju laka*. In Pontianak (Borneo) wird sogar das Pikul (etwa 60 KG.) für 1 bis 3 Dollar verkauft. Der chinesische Name ist „*kang tjinhiong*“.

Das Holz stammt von einer schlingenden *Leguminose*, welche von MIQUEL als *Dalbergia Zollingeriana* beschrieben, jedoch später, wie schon MIQUEL vermutete, als identisch mit *Dalb. Cumingiana* BENTH. erkannt wurde.

Herbarium-material, welches ich, nebst dem Holze, aus den Lampongs erhielt, bestätigte die Abstammung von der erwähnten *Dalbergia*-art. Das Bäumchen heisst dort „*Taro tugang*“ und wird in einigen Teilen von den Lampongs ziemlich häufig in den Wäldern angetroffen. Das Holz ist zunächst farblos, wird jedoch bei alten Bäumen rot. Erst während dieses Vorganges bekommt es die Eigenschaft, beim Brennen einen Wohlgeruch zu verbreiten; an sich ist auch das rote Holz nahezu geruchlos. Das im Handel befindliche Holz weist manchmal innerlich und äusserlich Zeichen von Fäulniss auf und hat oft zum Teil die weisse Farbe behalten. Bessere Stücke sind auf dem Durchschnitt rot, mit helleren und dunkleren, bis fast schwarz gefärbten und wachsglänzenden Streifen. Wo Rinde vorhanden ist, findet man unmittelbar unter derselben eine farblose Schicht, welche freilich sehr dünn sein kann. Die stark rot gefärbten Stücke sind schwerer, das farblose Holz leichter als Wasser. Es wird behauptet, dass die zu Boden liegenden Teile des Stammes das beste Riechholz liefern.

In der 2^{en} Mitteilung MÖLLER's werden über die Struc-

¹⁾ Geneesk. Tijdschr. voor Ned.-Indië XXXIV (1894), 297.

tur des „*Kaju laku*“ — dort irrtümlicherweise „*Kaju lobu*“ genannt — nachstehende Angaben gemacht:

„Am Querschnitt sind die grossen Gefässporen mit freiem Auge gut sichtbar, unter der Lupe werden die Markstrahlen erkennbar, sonst nichts.

Mikroskopischer Bau: Die Gefässe sind zumeist vereinzelt, in grosser Zahl regellos vertheilt. Ihr kreisrundes Lumen ist ungleich weit, ihre Wand sehr stark verdickt, mit grossen Hoftüpfeln. Parenchym und Libriform sind abwechselnd geschichtet, die Bänder sind nahezu gleich breit (3-6 Zellenreihen zumeist), in der Umgebung der Gefässe jedoch herrscht das Parenchym weit aus vor. Die Parenchymzellen haben ungewöhnlich kleine Poren gruppenweise angeordnet. Kammerfasern mit grossen Oxalatkrystallen sind häufig. Die Libriformfasern sind spulenrund, mit punkt-oder spulenförmigem Lumen. Die Markstrahlen sind meist zweireihig, grosszellig.

Alle Zellmembranen erscheinen gelb gefärbt, am intensivsten, wegen ihrer Dicke, die Fasern. Die parenchymatischen Elemente sind mit einer schwarzbraunen Masse erfüllt, die in Alkalien sich leicht entfärbt und z. Th. löst. Es bleiben zahlreiche blassgelbe Tropfen zurück, die in Alkohol sich vollständig lösen. Dieser Inhaltsmasse wegen ist die Bänderung des Querschnittes nicht ohne Weiteres sichtbar, wird aber sofort deutlich, wenn die Schnitte in Lauge gelegt werden“.

Ich möchte hierzu bemerken, dass die durch die Abwechslung von Fasern und Parenchym hervorgerufene tangentielle Streifung gewöhnlich unter der Lupe mindestens so deutlich sichtbar ist wie die Markstrahlen; bei sehr dunkel gefärbtem Holz sieht man überhaupt keine Streifung auf dem Durchschnitt. Die Gefässe kommen zwar tatsächlich zumeist einzeln vor, jedoch sind radiale Reihen von etwa 3 bis 7 kleineren, oft ungleich

grossen, Gefässen keineswegs selten. Schliesslich fällt es auf, dass die Markstrahlen, welche in den äusseren Partien dickerer Zweige gewöhnlich 2-reihig sind — obgleich auch 3-reihige vorkommen —, im zuerst gebildeten Holz — also bei dünneren Zweigen und im zentralen Teil des dickeren Holzes — aus einer Reihe bestehen.

Den, beim Brennen eintretenden aromatischen Geruch verdankt „*Kaju laka*“ zunächst einem fast farblosen flüchtigen Oele von schwachem, etwas an Cineol erinnerndem Geruch, welches mit Wasserdampf überdestillirt oder auch — zwar nicht ganz rein — dem gepulverten Holz durch Petroleumaether entzogen werden kann. Nach der Petroleumaether-behandlung lieferte Extraction mit verschiedenen Lösungsmitteln braune oder rote, amorphe, nicht näher definirte Körper, welche zum Teil Gerbstoffreaktionen gaben, z. T. auch beim Brennen aromatischen Rauch lieferten.

Canarium spec. *Kaju rasamala*.

Der einheimische Name „*kaju rasamala*“ hat zweierlei Bedeutung. Erstens wird das Holz von *Altingia excelsa* НОРОНН. mit diesem Namen belegt, welches zu den besten Sorten von auf Java gebrauchtem Bauholz gehört. In dem Drogenhandel dagegen heisst „*kaju rasamala*“ das, hauptsächlich zu Räucherungszwecken verwendete Holz von einer *Canarium*-species. Dasselbe wird aus Neu-Guinea und den Molukken über Makasar eingeführt. Es gibt beim Brennen einen etwas storax-ähnlichen Geruch, und dieser Umstand erklärt vielleicht den einheimischen Namen: es wird nämlich der gewöhnliche Storax, von *Liquidambar orientale* MILL., aus Klein-Asien, „*getah rasamala*“ genannt. Gleicherweise könnte *Alt. excelsa* als „*K. rasamala*“ bezeichnet werden wegen des storax-ähnlichen Geruches des von ihr gelieferten Harzes.

Dieses ziemlich seltene Harz — „*getah kandai*“ genannt — fließt aus verwundeten Bäumen nur spärlich aus — nach einigen Angaben nur aus denjenigen mit hellgefärbtem Holze — und wird an Ort und Stelle bisweilen zum Räuchern, anstatt von Benzoë gebraucht, gerät jedoch kaum in den Handel.

Eine Nachricht über die mutmaassliche botanische Abstammung des uns hier beschäftigenden Holzes verdanken wir TEYSMANN ¹⁾. Er fand auf der Insel Buru einen riesigen Baum, der dort den Namen „*rasamala*“ führte, und erkannte in demselben eine *Canarium*-spec. Er hielt es für wahrscheinlich, dass man es mit *Can. microcarpum* WILLD. zu tun habe — der im Buitenzorger Garten vorhanden — ; der Stamm liefere einen heilkräftigen Balsam, das Wurzelholz werde zum Räuchern verwendet. Es liegt auf der Hand, an zu nehmen, dass das von TEYSMANN erwähnte Holz aus Buru mit dem „*kaju rasamala*“ des javanischen Drogenhandels identisch sein wird. Tatsächlich ist dies der Fall mit einem Holzstück, welches ich aus Nord-Neu-Guinea erhielt, mit der Mitteilung, dass dieses Holz unter dem Namen „*rasamala*“ nach Makasar exportirt werde, wo dasselbe — und zwar hauptsächlich das wertvollere Holz der schweren Wurzeln — als Bestandteil von Räucherungsmitteln benutzt werde. Der Vergleich mit dem Holze eines 4 cM. dicken Zweiges von *Canarium microcarpum* ergab folgendes.

C. microcarpum: hartes, weisses, leicht spaltbares, geruchloses Holz, welches auf dem Querschnitt schon mit unbewaffnetem Auge zahlreiche Markstrahlen und Gefässe erkennen lässt. Eine, nicht sehr auffallende, tangentielle Schichtung wird dadurch hervorgerufen, dass in

¹⁾ Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië XXXVII (1875), 105.

concentrischen Zonen die Gefässe dichter gedrängt stehen wie sonst. Die Gefässe kommen zumeist einzeln vor, manchmal aber auch Zwillinge oder ein grösseres mit einigen kleineren Gefässen in einer kurzen Reihe. Sie tragen grosse Hoftüpfel und sind von Parenchym entweder gänzlich umlagert oder doch teilweise begrenzt. Die Markstrahlen sind 1-bis 3-reihig. Bemerkenswert ist, dass dieselben aus zweierlei Elementen zusammengesetzt sind, u. zw. aus langgestreckten, bisweilen Stärke, jedoch nie Krystalle enthaltenden, nebst isodiametrischen, vielfach Stärke oder je ein Oxalatkrystall führenden Zellen. Letzterer Typus bildet in der Regel den oberen und den unteren Teil des Markstahls, während die Mitte von den länglichen Zellen eingenommen wird, wenn auch bisweilen zwischen denselben vereinzelte kurzzellige Reihen gefunden werden. Uebrigens besteht das Holz aus langen, mässig verdickten, spärlich mit sehr feinen Tüpfeln versehenen Fasern, welche oft grosse Stärke-körner führen, da und dort auch dünne Querwände aufweisen.

Aehnliche Verhältnisse bestehen bei *Canarium commune* L. Nur sah ich hier Krystallkammerfasern, welche bei *C. microcarpum* nicht beobachtet wurden, und ist bei den Markstrahlen die Sonderung in lang- und kurzzellige Reihen weniger streng durchgeführt.

Das aus Neu-Guinea erhaltene, 15 cM. dicke Stück „*kaju rasamala*“ ist ausserordentlich hart, hornartig, bräunlich gelb, auf glattem Durchschnitt wachsglänzend. Dasselbe zeigt stellenweise radiär verlaufende Risse; an diesen Stellen kann das Holz verhältnissmässig leicht in groben Faserplatten abgezogen werden. Der Verlauf der Fasern ist in den äussern Partien etwas geschlängelt. Das Holz hat schwachen, eigentümlichen Geruch und brennt nur schwierig. Die durch concentrische Anhäufung von Gefässen verursachte Schichtung ist auch hier sichtbar,

und zwar stärker ausgeprägt als bei den oben beschriebenen *Canarium*-hölzern. Die Uebereinstimmung fällt auch bei der mikroskopischen Untersuchung gleich auf. Die viel stärkere Wandverdickung der Fasern, welche kaum noch ein sichtbares Lumen besitzen, sowie die Abwesenheit von Stärke in denselben bilden natürlich keine wesentliche Unterschiede. Wichtiger ist, dass in den Markstrahlen die isodiametrischen Zellen fehlen; dieselben sind nur aus langgestreckten Zellen aufgebaut, welche mit bräunlichen Klumpen gefüllt sind. Krystalle kommen in den Markstrahlzellen nicht vor, dagegen wurden hier, wie bei *Can. commune*, Krystallkammerfasern beobachtet. Weiter haben die Gefässe, welche sämtlich eine gelbe, körnige Inhaltmasse führen, viel kleinere Hoftüpfel wie diejenige von *C. microcarpum* und *C. commune*.

Das über das Neu-Guinea-holz gesagte gilt vollkommen auch für „*Kaju rasamala*“, welches auf Java und in Makasar eingekauft wurde.

Nach alledem scheint es mir wohl nicht fraglich, dass das „*kaju rasamala*“ genannte Riechholz von einer *Canarium*-art her stammt. Für den Unterschied in dem Bau der Markstrahlen könnte möglicherweise der Umstand verantwortlich gemacht werden, dass *K. rasamala* gewöhnlich Wurzelholz ist. So fand ich auch bei einem Stück Wurzelholz von *C. commune* die Kurzzellen viel seltener als im Holze des Stammes. Die Richtigkeit der Ableitung gerade von *C. microcarpum* scheint mir inzwischen, hauptsächlich wegen des erheblichen Gröszenunterschiedes zwischen den Hoftüpfeln der Gefässe, rechtmässigem Zweifel unterworfen.

Das Holz enthält etwas flüchtiges Oel. Nach der Destillation mit Wasserdampf wurde beim Ausschütteln mit Aether etwa 0.2% von einem aromatisch riechen-

dem Oele mit nachhaltig brennendem Geschmack erhalten. Petroleumaether entzog dem Holz ausserdem eine geringe Menge fetten Oeles, durch Aether wurde darauf der Hauptbestandteil, ein esterartiger Körper, gelöst (etwa 2°/o), dessen durch Verseifung isolirter Alkohol beim Erhitzen den Geruch des brennenden Holzes gibt. Auch die darauf folgende Extraction mit Alkohol ergab noch einen storaxartig riechenden Rückstand (1.6°/o).

Holz von *Canarium commune*, auch dasjenige von einer ziemlich dicken Wurzel, lieferte keine aromatische Produkte.

***Celtis reticulata* Miq.**

Den javanischen Riechhölzern ist auch das Holz von *Celtis reticulata* zu zählen, wenngleich dasselbe nicht gerade unter den wohlriechenden Naturprodukten einen Ehrenplatz einnimmt: der einheimische Namen „*kaju tai*“ (Dreckholz) gibt in zutreffendster Weise die Art seines Geruches zu verstehen.

Es ist hartes, schwer spaltbares, gelbes, braun- bis schwarz moirirtes Holz. Auf dem Querschnitt sieht man erst unter der Lupe zahlreiche Markstrahlen und Gefässe, welche letztere fast immer einzeln, nur da und dort zu zweien vorkommen. Von den Gefässen gehen in der Regel hellere tangentielle Streifen aus, welche an einem und demselben Holzstück, sogar an einander ganz nahe liegenden Stellen, sehr verschiedene Grösse haben können. Einmal sind sie kaum sichtbar oder erreichen nur geringe Dimensionen, in anderen Fällen bilden sie Bänder von ansehnlicher, oft stark wechselnder Breite, welche sich über grosse Strecken fortsetzen. Unter dem Mikroskope wird ersichtlich, dass diese Bänder aus Holzparenchym bestehen. Die Markstrahlen sind bis 7-reihig; die Reihen von sehr schmalen, radiär gestreck-

ten Zellen sind — wie für *Canarium microcarpum* angegeben — oft oben und unten durch Reihen von grösseren, isodiametrischen, krystallführenden Zellen abgeschlossen. Die Gefässe, welche ziemlich grosse Hoftüpfel besitzen, fand ich zumeist von dickwandigen Thyllen verstopft. Uebrigens besteht das Holz aus Librifasern mit stark verdickten Wänden und kleinem Lumen.

Das Stinkholz wird deshalb hier aufgenommen, weil man es mitunter, wie die übrigen erwähnten Riechhölzer, als Bestandteil von Räucherungsgemischen sowie von Schminke verwendet sieht. Eine derartige Anwendung des skatolhaltigen Holzes kann uns nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass das Skatol selbst in Europa in der Parfümerie eine gewisse Rolle spielt. Dass dieses *Celtis*-holz tatsächlich Skatol enthält, ist von DUNSTAN und von GRESHOFF nachgewiesen worden.

GRESHOFF ¹⁾ teilt mit, dass das „*kaju tai*“ des javanischen Drogenhandels auf den Tausendinseln bei Batavia gesammelt, daselbst jedoch als Triftholz — wohl von Sumatra her — angespült werde; der Baum komme auf diesen Inseln selbst nicht vor. Aus Pulu Wei erhielt GR. das Holz von dort lebenden, von KOORDERS als *Celtis reticulata* bestimmten, Bäumen. KOORDERS beobachtete besonders starke Skatol-entwicklung namentlich an längere Zeit zuvor verwundeten Stämmen. Frisches *Celtis*-holz aus dem Buitenzorger Garten fand GRESHOFF geruchlos.

Inzwischen geht aus neulich von mir eingezogenen Erkundigungen hervor, dass in jüngster Zeit das Stinkholz nicht mehr auf den Tausendinseln gefunden wird. Dagegen wächst *Celtis reticulata* auf Java im Gebirge der südlichen Abteilung der Provinz Djogjakarta; von dort her wird das Holz auch in den Handel gebracht. Der

¹⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XXV (1898), 175.

starke Fäcalgeruch, der dem Holz des lebenden Baumes — wenn auch, wie es scheint, nur unter Umständen — anhaften kann, wird während des Trocknens erheblich abgeschwächt. Das in den Drogenhandlungen und auf den Marktplätzen käufliche, trockene Holz hat durchweg nur wenig Geruch; oft muss man die äusseren Teile abkratzen bevor derselbe einigermaassen deutlich hervortritt.

Ein aus derartigem Holz mit Wasserdampf erhaltenes Destillat roch zwar skatolähnlich, jedoch konnte Skatol daraus nicht isolirt werden. Petroleumaether entzog dem Holze eine geringe Menge fetten Oeles, Aether lieferte darauf nur wenig Extract von gelber Farbe und widrigem, an denjenigen des Skatol erinnerndem Geruch, der auch dem Petroleum-extracte eigen war. Skatolreactionen gaben beide Rückstände nicht. Mittels Alkohols konnte jetzt dem Holze etwa 8% seines Gewichtes entzogen werden: braunes Pulver mit schwachem Geruch: Chloroform löste daraus so gut wie nichts. In Na_2CO_3 -haltigem Wasser löste sich das Pulver grösstenteils, mit dunkelgelber Farbe, auf; die Flüssigkeit gab an Aether, allerdings nur langsam, einen goldgelben, amorphen Stoff ab, welcher, in erheblich stärkerem Maasse, den Geruch des Aether-extractes hatte. Aus seiner alkalischen Lösung fällte Salzsäure einen gelben, geruchlosen Körper, aus dem sauren Filtrate konnte durch Schütteln mit Aether der Riechstoff wieder als amorphe, hellgelbe Substanz zurückerhalten werden. Dieselbe löste sich leicht in Alkohol, Aether, Essigaether, schwer in Petroleumaether, Benzol, Chloroform. Sie erwies sich als N-haltig, gab jedoch keine Skatol-oder Indol-reactionen. Ausser Skatol kommt also, möglicherweise nur in lange aufbewahrtem Holz, noch ein anderer Riechstoff im „*ka-ju tai*“ vor, der wahrscheinlich wohl zu dem Skatol in

irgend welcher Beziehung stehen wird. Der in Na_2CO_3 nicht gelöste Anteil des alkoholischen Extractes sowie der, durch Säure aus der Na_2CO_3 -Lösung erhaltene Niederschlag bildeten graue Pulver, welche beim Erhitzen scharfen, aromatischen Rauch lieferten. Auch diese beiden Substanzen werden also wohl für die Verwendung des „*kaju tai*“ als Riechholz ihre Bedeutung haben.

Coniferen-hölzer

In einer Abhandlung von EYKEN ¹⁾ werden Mitteilungen gemacht über das aetherische Oel eines Holzes, welches in Makasar, unter dem Namen „*Kaju garu*“ ²⁾, als Riechholz verwendet wird. EYKEN isolirte aus dem Oel einen Riechstoff $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$, Schmelzp. 93° , dessen Identität mit GADAMER's *Guajol* er mit Gewissheit dartun konnte. Merkwürdig ist, wie EYKEN hervorhebt, dass *Guajol* in alkoholischer Lösung das gleiche Drehungsvermögen zeigt wie *Gonystylol*, jedoch in umgekehrtem Sinne, also $[\alpha]_{\text{D}}^{17} = -30^\circ$; für den aus *Guajol* her zu stellenden Kohlenwasserstoff *Guajen*, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$, ist $[\alpha]_{\text{D}}^{17} = -40.35$ gefunden worden, welcher Wert gleichfalls von demjenigen, den E. für *Gonystylen* feststellte, nur durch das entgegengesetzte Zeichen verschieden ist.

Das Holz, dessen Oel EYKEN untersuchte, wurde mir gütigst von Herrn Apotheker VAN LISSA in Makasar zugesandt. Es ist daselbst nicht heimisch, sondern wird von australischen Tripangfischern angebracht. Es zeigt die gewöhnliche Structur eines *Juniperus*-holzes; nähere

¹⁾ Recueil des trav. chim. des Pays Bas XXV N°. 1 (1906), 40.

²⁾ Aloëholz von *Gonystylus* erhielt ich aus Makasar unter dem Namen „*Kaju garu belitung*“; gerade für *Gonystylus*-holz ist diese Bezeichnung etwas unerwartet, da auf der Insel Biliton (= Belitung) zwar *Aquilaria*, nicht aber *Gonystylus* zu wachsen scheint. Die Erklärung wird wohl in der regelmässigen Verwechslung der beiden im verharzten Zustand einander so ähnlichen Hölzer zu suchen sein.

Anweisungen betreffs seiner botanischen Abstammung fehlen. Der Kern ist dunkelgelb, die äusseren Teile sind heller gefärbt.

Das durch Destillation mit Wasserdampf von Oel befreite Holz gibt an Aether noch etwa 5% von einer dunkelgelben, amorphen Masse ab, welche grösstenteils aus einer Harzsäure besteht, die beim Brennen einen aromatischen Rauch liefert. Nachher kann durch Chloroform dem Holzpulver noch ein Wenig von einem derartigen Produkt entzogen werden.

Ein anderes Coniferen-riechholz ist das „*kaju kasturi*“, welches auf Java und anderen Inseln des Archipels von *Juniperus*-arten, möglicherweise auch von anderen Coniferen, gewonnen wird ¹⁾. Der Kern ist zumeist rötlich bis dunkelrot, das äussere Holz — bisweilen nur ein schmaler Ring — weiss. Das gefärbte Holz liefert bei der Destillation ein hellgelbes Oel, welches guajol-ähnlichen Geruch hat. Es gelang mir jedoch nicht, den Riechstoff desselben zur Krystallisation zu bringen, auch nicht nachdem das Oel durch Schütteln mit verd. Natronlauge sowie durch Acetyliren und Verseifen, gereinigt oder durch Destillation in verschiedene Fractionen zerlegt war. Impfen mit Guajol, welches Dr. EYKEN in überaus schönen Krystallen mir zu schenken die Güte hatte, blieb erfolglos, während es bei dem gleichartigen Produkt aus dem oben erwähnten australischen Holze alsbald Krystallisation bewirkte. Es scheint hier also nicht Guajol, vorhanden zu sein, wie auch in den Eigenschaften der harzartigen Bestandteile einige Abweichungen beobachtet wurden.

¹⁾ Nach EYKEN (l. c.) werden *Juniperus excelsa* und *J. chinensis* in Batavia „*tjemara papua*“ genannt. Ueberhaupt gilt der Name „*tjemara*“ zwar in erster Linie für *Casuarina*-arten, jedoch auch, entweder für sich oder mit verschiedenen Zusätzen, für Coniferen. *Casuarina* liefert kein Riechholz.

Uebrigens muss es als feststehend betrachtet werden, dass rote *kasturi*-hölzer verschiedener Abstammung verschieden zusammengesetzte Oele liefern, z. B. erhielt ich in einem Falle bei der fractionirten Destillation des mit Alkali gereinigten Oeles nur rechtsdrehende Produkte, während in einem andern Falle, ausser dem höchstsiedenden Anteil, alle Fractionen Linksdrehung zeigten.

Ein kleines Stück *gelben kasturi*-holzes — gleichfalls von einer Conifere —, welches ich in Batavia kaufte, ergab ein Oel von ganz abweichendem Geruch.

***Alyxia stellata* R. et S.**

Von der Insel Bangka erhielt ich zu wiederholten Malen die Mitteilung, dass das Holz der „*Pulasari*“ genannten Liane eine Modification erleiden könne, derzufolge es sich beim Brennen als Riechholz verhalte, und tatsächlich auch als solches gebraucht werde. Ein kleines Stückchen derart modifizirten Holzes, welches ich zugeschickt bekam — dasselbe ist offenbar ziemlich selten — erwies sich wirklich als *Alyxia*-holz. Mit Wasserdampf flüchtige Stoffe wurden so gut wie nicht darin angetroffen. Aether löste daraus eine geringe Menge farbloser Substanz, Alkohol etwa 10% von einer harzartigen Masse, welche beim Erhitzen aromatischen, anfangs cumarinartigen Geruch lieferte.

Gleichfalls in Bangka, jedoch auch wohl an anderen Orten, sollen gelegentlich die verharzten inneren Teile von „*sudu sudu*“ — *Euphorbia neriiifolia* L. — Riechholz liefern. Es ist mir jedoch nie gelungen, gutes Material von diesem Product unter die Hände zu bekommen.

Ausser den im Vorhergehenden besprochenen Hölzern werden zu den, auf Java „*setanggi*“, „*ratus*“ oder „*dupa*“

genannten, Räucherungsgemischen noch verschiedene andere Simplicia verwendet, welche nicht den Riechhölzern zugezählt werden, weil sie nicht an erster Stelle zu dem erwähnten Zweck dienen, zum Teil auch gar keine Hölzer sind. Dieselben sollen hier nicht eingehender behandelt werden, nur seien die wichtigsten aufgezählt.

„*Kaju tjendana*“ — weisses Sandelholz, von *Santalum album* L., — gehört zu den gewöhnlichsten Bestandteilen, wie auch „*putjuk*“ — Wurzel von *Saussurea lappa* CLARK. —, „*menjan*“ oder „*kemenjan*“ — Benzoë, von *Styrax Benzoin* DRYAN. — und „*Getah rasamala*“ — *Styrax liquidus*, von *Liquidambar orientale* MILL.; der Balsam wird in Makasar, wo berühmtes Setanggi und Dupa gemacht werden, „*tenemalang*“ genannt —. „*Kelembak*“ — Rhabarberwurzel, von einer chinesischen *Rheum*-species —, „*mesoji*“ — Rinde von *Massoia aromatica* BECC. — sowie „*gandapura*“ — Samen von *Hibiscus Abelmoschus* L. — werden gleichfalls viel benutzt. Nur zu den feineren Präparaten nimmt man auch „*timpaos*“ — getrocknete Testikel von *Phalangista ursina* Temm. — und „*dädäs*“ oder „*kalumpang djina*“ — Zibeth, von einer im indischen Archipel einheimischen Zibethkatze —. Für gewöhnlich wird aus den verschiedenen Stoffen mit Zucker ein pulver- oder extractförmiges Gemisch dargestellt, welches zum Gebrauch auf glühenden Kohlen gebrannt wird. Dem Bedürfnis an billigeren Präparaten entgegen zu kommen, oder auch mit trügerischen Absichten, werden die Riechhölzer oft zum Teil durch wertloses Material, z. B. Sägemehl von Djatiholz — von *Tectona grandis* L. FIL. —, das Benzoë durch billigere Harze, ersetzt, während man das Quantum vermehrt durch Hinzumischen von ausgepresstem Zuckerrohr, getrocknete Fruchtschalen u. s. w.

Schliesslich seien hier 3 Holzarten erwähnt, die ich

als Riechhölzer, oder doch als Hölzer von Riechholz liefernden Bäumen, aus Siam zugeschickt bekam.

Das erste zeigte das Aeussere und die Structur von Sandelholz und ist gewiss als das Holz von einer *Santalum*-spec. zu betrachten. Der beigegebene Name „*Mai chanthana*“ ist mit dieser Auffassung in Uebereinstimmung. Es enthielt weder flüchtiges Oel noch andere aromatische Stoffe.

Als „*Mai tabek*“ war ein zweites Holz angedeutet, dessen Name die Erwartung aufkommen liess, dass möglicherweise *Aquilaria*-holz vorliege. Das Aussehen jedoch sowie der mikroskopische Befund widersprachen dieser Erwartung. Es ist ein ziemlich hartes, leicht spaltbares Holz, auf dem Durchschnitt hellbraun, wachsartig glänzend. Gefässe mitunter einzeln, meistens in Gruppen von 2 bis 6. Einige Einzelgefässe zeichnen sich durch ihre besondere Grösse aus. Die Gefässe tragen mässig grosse Hoftüpfel. Markstrahlen 1-reihig; die Zellen führen braunen, körnigen Inhalt, keine Krystalle. Parenchym unabhängig von den Gefässen, in zumeist etwa 3 Zellen breiten Bändern, welche da, wo sie grosse Gefässe einschliessen, stark verbreitert sein können. Krystallkammerfasern sind sehr spärlich vorhanden. Das Prosenchym hat nicht stark verdickte Wände, da und dort auch Querwände.

Das auffallendste an diesem Holze ist wohl der Umstand, dass es bis tief im Innern überall von Kammern und schmalen Gängen durchsetzt ist, von denen nur die an der Oberfläche liegenden inhaltslos, die übrigen dagegen mit einer weissen, wachsglänzenden, sehr leichten, faserigen Masse vollständig angefüllt erscheinen. Ein Längsschnitt durch das Holz macht dadurch etwa den Eindruck von einem Pflanzengewebe, aus riesigen, bisweilen sehr dickwandigen Zellen gebildet, deren Inhalt

aus Asbestfäden besteht. Mikroskopisch zeigt sich die weisse Fasermasse unverkennbar als Fortsetzung der Structurelemente der unveränderten Holzteile. Mit der Lupe beobachtet man in der weissen Substanz, ausser braunen, pulverförmigen Holztrümmern, da und dort dunkle Pünktchen, welche bei der Behandlung mit Chloroform ungelöst bleiben, während das übrige grösstentheils gelöst wird. Bei stärkerer Vergrösserung werden alsdann die schwarzen Pünktchen als Hyphenknäuel eines Pilzes erkannt, dessen Ausläufer, von zahlreichen Oxalatkryställchen begleitet, sich nach allen Richtungen erstrecken und auch in dem unveränderten Holz zu sehen sind.

Die chemische Untersuchung lehrte, dass die weisse Substanz ein Wachs ist, welches in heissem Petroleumäther sich vollständig löst, jedoch in der Kälte sich zum Teil wieder absetzt: gelöst bleibt ein bei 76° schmelzender Alkohol, der ausgeschiedene Körper ist ein bei 87° schmelzender Ester, von dessen Componenten der Alkohol bei 81°-83°, die Säure bei 90°-92° schmilzt.

Wie zu erwarten war, ergab sich, dass dieses Wachs auch in dem nicht modifizierten Holz vorkommt. Durch Kochen mit Petroleumäther kann es daraus gewonnen werden. Sonstige erwähnenswerte Bestandteile wurden nicht gefunden, besonders keine flüchtige oder harzartige Körper, welche das Holz zu Räucherungszwecken geeignet machen könnten. Wenn es also tatsächlich einem Riechholz liefernden Baum entstammt, so muss man annehmen dass die aromatischen Stoffe auch in diesem Baum nur unter gewissen Umständen gebildet werden.

Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man die Entstehung der wachserfüllten Kammern der Wirkung des dieselben bewohnenden Pilzes zuschreibt. Dieser wird Cellulose u. s. w. zerstört, das Wachsgerüst der Zellwände

aber unangegriffen gelassen haben. Um so mehr erscheint dieser Schluss gerechtfertigt, da in einem anderen derart modifizierten Holze gleichfalls die Anwesenheit eines Pilzes festgestellt wurde. Es betraf dies das Holz von *Altingia excelsa* NORONH. Herrn Dr. NANNINGA verdanke ich ein Stück von diesem Holze, welches, obgleich in viel geringerem Maasse, und nur oberflächlich, die oben geschilderte Erscheinung aufweist. Zwar sieht man hier makroskopisch keine schwarze Knötchen zwischen den Wachsfasern, wie dort, die mikroskopische Prüfung aber zeigt, dass auch hier die Wachskammern wie das nächstliegende Holz von einem Pilz durchwuchert sind. Siedender Petroleumaether entzieht dem Holze etwa $11\frac{1}{2}\%$ Wachs; beim Abkühlen bleibt ein bei 58° schmelzender, gelblicher Körper gelöst, während eine weisse bei $78-80^{\circ}$ schmelzende Substanz sich abscheidet. Ersterer lieferte bei der Verseifung einen gelb gefärbten, wohl noch unreinen Alkohol vom Schmelzpunkt 65° , nebst einer bei 74° schmelzenden Säure; Alkohol und Säure von der zuletzt genannten Substanz zeigten resp. die Schmelzpunkte $76^{\circ}-77^{\circ}$ und $84^{\circ}-85^{\circ}$.

Die Auffindung von Wachs in den beiden eben besprochenen Fällen veranlasste mich, eine Anzahl anderer Hölzer auf einen etwaigen Wachsgehalt zu prüfen; in einigermaßen erheblicher Menge wurde Wachs nur in dem Holz von *Albizzia stipulata* Borv. angetroffen.

Das letzte von den drei siamesischen Holzarten endlich, welches von beträchtlichen Höhlungen durchzogen war, erwies sich, wie die übrigen, geruchlos und nicht verharzt. Nur waren da und dort dunklere, scheinbar einer beginnenden Modification anheimgefallene Stellen, welche zu einer vergleichenden Untersuchung von diesem und

von dem gewöhnlichen Holze einluden. Die Unterschiede waren nicht bedeutend. Flüchtige Produkte wurden in beiden Fällen nicht gefunden. Petroleumaether-extraction lieferte geringe öartige Reste. Aether entzog dem unveränderten Holz 1.4%, dem anderen 1.6% von einer gelblichen, in alkoholischer öder in Oel-lösung etwas bitter schmeckenden, in Wasser, Chloroform und Benzol nur wenig löslichen Substanz, welche in alkalischem Wasser sich stark schäumend löste, durch H Cl gefällt und getrocknet, bei etwa 220° schmolz, beim Stehen an der Luft nach einiger Zeit krystallinisch wurde. Auch in Barytwasser ist diese Säure einigermassen löslich, Beim Brennen gab sie einen schwachen, etwas harzartigen Geruch ¹⁾. Bei der nachfolgenden Extraction mit Alkohol wurde aus den beiden Holzproben nur resp. 0.4% und 1% an nicht charakteristischen Rückstand erhalten.

Auch für dieses Product lässt sich also über die Bestandteile, welche seine gelegentliche Anwendung als Riechholz bedingen könnten, einstweilen nichts aussagen.

Das Holz bildet hellbräunliche, harte, schwer spaltbare Stücke, welche auf dem Querschnitt, durch Abwechslung hellerer und dunklerer Stellen, einigermassen marmorirt erscheinen, während spärlich vorhandene, schmale schwarze Streifen in axiler Richtung oft grosse Strecken des Holzes durchziehen. Der Verlauf der Fasern ist ziemlich stark geschlängelt. Auf dem Querschnitt sieht man mit der Lupe zahlreiche Markstrahlen nebst vielen kleinen, fast immer einzeln stehenden Gefässen. Unter dem Mikroskop werden eine Anzahl sehr unregelmässig tangential verlaufender, ein- bis 2-reihiger Parenchymschichten sichtbar,

¹⁾ Eine derartige, allmählig krystallinisch werdende Säure mit ähnlichen Eigenschaften und nahezu dem gleichen Schmelzpunkt fand ich im Holz von *Eugenia jambolana* LAM.

welche zumeist durch ihre bräunliche Farbe zu erkennen sind und zu den Gefässen in keiner Beziehung stehen. Grössere Parenchyminseln sind selten. Die Fasern des Holzes sind lange, mässig verdickte Tracheide, deren Hoftüpfel etwa die gleiche Grösse haben wie diejenige der Gefässe. Die Markstrahlen sind bis 5 Zellenreihen breit. Wie bei *Canarium* und *Celtis*, sind hier die oberen und unteren Randzellen der Markstrahlen isodiametrisch, die übrigen stark in radialer Richtung gestreckt. Nur in den Randzellen wurden bisweilen Krystalle beobachtet. Kurze Krystallkammerfasern sind selten.

Soweit ich sehen kann, gehört dieses Siam-holz eben so wenig wie das zuvor erwähnte zu den von MÖLLER beschriebenen.
